

Превышение ПДК в данных пробах вероятнее всего связано с системой отведения воды потребителю: металлические трубы, желоба.

Таким образом, анализ качества подземных вод, разгружающиеся в виде родников на территории Минской агломерации, свидетельствует о пригодности воды для питьевого использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Подземные воды [Электронный ресурс] : [сайт]. [2025]. URL: <https://nsmos.by/sites/default/files/2024-06/3-monitoring-podzemnykh-vod.pdf>.

УДК 622.882

В.Д. Зотова, Д.Д. Булич, учаш.

(УО «Национальный детский технопарк», г. Минск);

А.В. Лихачева, зав. кафедрой, канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Большая часть населения земного шара уже в настоящее время живет в окружении техногенных ландшафтов, они же энергично используются для нужд рекреации и массового кратковременного туризма – так называемые пригородные зоны. Свойственные им измененные биотические системы и сложные инженерно-технические структуры создают постоянную среду жизни людей. Но большинство техногенных ландшафтов в настоящем их состоянии явно неблагоприятны и даже опасны для здоровья человека. Кроме того, все техногенные ландшафты из-за низкой биологической продуктивности и специфических биофизических и биохимических свойств образуют своеобразные провалы и барьеры на путях миграции веществ и энергии. Они искажают нормальный ход таких фундаментальных процессов, протекающих в биосфере, как биологический круговорот азота, газовый режим атмосферы и т. п., снижают их интенсивность [1].

Характерной чертой их является нарушение целостности и сплошности «области жизни» в биосфере, вплоть до полного уничтожения почвенного и растительного покровов в результате деятельности человека, сравнимой по значимости с геологическими процессами. Среди техногенных ландшафтов особое место по своему отрицательному воздействию на естественные природные комплексы (да и на здоровье человека) занимают так называемые промышленные от-

валы и отработанные карьеры. Они концентрируются в окрестностях большинства населенных пунктов и всех крупных городов [1].

Заброшенные внутрихозяйственные и промышленные карьеры зачастую превращаются в бросовые земли, свалки, полигоны ТКО. Они загрязняют почву, грунтовые воды, воздух. Восстановление и повторное вовлечение в оборот таких участков требует больших затрат. Поэтому более рациональным является принятие мер, которые помогут предотвратить такие ситуации.

Для нашей республики важной и нерешенной на сегодняшний день остается проблема обращения с отработанными карьерами.

В Республике Беларусь организована работа по рекультивации отработанных карьеров. Вместе с тем принимаемых мер недостаточно. Землепользователями регулярно допускаются нарушения условий разработки полезных ископаемых для внутрихозяйственных нужд, выявляются несанкционированные свалки отходов во внутрихозяйственных карьерах, границы карьеров не обозначаются на местности, не устанавливаются информационные знаки о принадлежности карьеров.

На сегодняшний день основная задача исследовательских, опытно-производственных и производственных работ по рекультивации – устранить негативное воздействие нарушенных ландшафтов на прилегающие территории, вернуть им биологическую и социально-экономическую ценность.

Нарушенные земли в результате промышленной деятельности человека должны восстанавливаться своевременно и с надлежащим качеством. Проведение восстановительных работ способствует более быстрой интеграции нарушенных земель в природную среду.

Многие нарушенные земли, существующие до настоящего времени – это результат хозяйственной деятельности прошлых лет, отражающий как рост промышленного производства, так и уровень общественной ответственности за масштабы негативных последствий, вызванных антропогенной деятельностью.

В зависимости от антропогенных воздействий нарушенные земли образуются в ходе:

- добычи торфа: фрезерные поля, карьеры гидроторфа, машиноформовочные карьеры;
- добыче нерудных строительных материалов: карьеры песка, глины, песчано-гравийных материалов;
- производства открытых горных работ: карьерные выемки, внутренние и внешние отвалы;
- производства подземных разработок: провалы, прогибы, шахтные отвалы (терриконы);

- функционирования урбанизированных территорий: золоотвалы, шлакоотвалы, шламонакопители, полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО) и др.;

- проведения разведочных и изыскательских работ: участки земель с нарушенным растительным и почвенным покровом, а также участки земель, загрязненные нефтью и нефтепродуктами;

- выполнения строительных и эксплуатационных работ: участки земель с частично или полностью нарушенным растительным и почвенным покровом, территории земель, подвергающиеся подтоплению, затоплению и эрозионным процессам, а также насыпи, кавальеры, отвалы, гидроотвалы и др.;

- технологических процессов при получении материалов, веществ, электрической энергии: земли, загрязненные аэрозолями и пылевыми выбросами, органическими и неорганическими веществами, радиоактивными элементами;

- сельскохозяйственного производства: земли, загрязненные остаточным количеством пестицидов, дефолиантов, сточными водами и удобрениями, а также засоленные, эродированные и малопродуктивные земли;

- военных действий, производства оружия и его основ: земли, загрязненные радиоактивными, отравляющими, токсичными органическими и неорганическими веществами, опасными бактериологическими компонентами.

Мировой опыт по рекультивации земель насчитывает всего около 100 лет. Первоначально рекультивация развивалась как составная часть мелиорации земель и была направлена на восстановление продуктивности нарушенных земель в результате открытого и отчасти закрытого способа добычи ископаемых. Нарушенные земли делились на две группы. Первая – земли с насыпанным грунтом (промышленные отходы, отвалы подземных горных разработок). Вторая – земли, разрушенные в результате добычи ископаемых открытым способом (карьеры, отвалы при открытых работах, провалы на месте разработок). Основная часть разрушенных земель приходилась на выработки полезных ископаемых открытым способом.

Научные исследования по рекультивации земель сформировались в самостоятельную отрасль научных знаний, объектом изучения которых является сложная эколого-хозяйственная система «человек – землеразрушающие технологии – природа» [2].

Но помимо вышеуказанных двух групп выявилась и третья группа земель требующих рекультивации: это земли, нарушенные не землеразрушающими технологиями, а самой природой (водной эрози-

ей и оползнями). Эта группа, в силу своей специфики, занимает обособленное место среди нарушенных земель.

В настоящее время рекультивация сложилась как объект специальной научно-технической дисциплины, как самостоятельная структура проблемы охраны окружающей среды и, в первую очередь, охраны почв. Несмотря на достигнутые успехи в теоретическом и практическом плане, в рекультивации нарушенных земель, как и в любой новой проблеме, много нерешенных вопросов. Среди них и неопределенность относительно этапов проведения работ. Оформившееся первоначальное положение о двух этапах рекультивации земель, техническом (горнотехническом) и биологическом, не в полной мере отражает сложившуюся реальную ситуацию, тем самым представляя некоторую преграду в развитии технологии выполнения работ.

В общих чертах процесс должен проходить в следующей последовательности: подготовительный период – подготовка проектно-сметной документации – производство работ – заключительный этап.

Немаловажным является и экономический вопрос проведения рекультивации. В настоящее время площадь рекультивированных земель составляет около одной трети общей площади нарушенных земель. Масштабы рекультивации быстро растут. В связи с этим заметно увеличиваются и расходы на рекультивацию. Однако и в настоящее время они не компенсируют всех потерь от снижения плодородия. Затраты составляют лишь одну треть ущерба от снижения прибыли за период восстановления почвенного плодородия.

Необходимость ускоренной и качественной рекультивации нарушенных земель обуславливается как требованиями улучшения санитарно-гигиенических условий и охраны окружающей среды, так и финансовыми интересами предприятий с учетом платы за размещение отходов и землепользование. Для того чтобы эффективно проводить рекультивационные работы в Республике Беларусь необходимо использовать весь положительный опыт других стран по этой проблеме и применить его в белорусских условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1 Чибрик, Т.С. Основы биологической рекультивации: учебное пособие / Т.С. Чибрик. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2002. – 172 с.

2 Рекультивация нарушенных земель // Материалы Всесоюзной научно-технической конференции «Рекультивация земель в СССР», Санкт-Петербург, 23-25 июня 2005 г. – СПб, 2005. – 239 с.